Rocznik IV. Tarnów, 15 maja 1883. Nr. 10.

PRZYRODNIK.

Dwutygodnik popularny.

zarazem

Organ Oddziału Towarzystwa rybackiego w Tarnowie.

Wychodzi w Tarnowie. — Prenumerata miejscowa wynosi: rocznie 2 złr. 40 ct. — półrocznie 1 złr. 30 c kwartalnie 70 ct. — na prowincyi: rocznie 2 złr. 70 ct. półrocznie 1 złr. 45 ct. kwartalnie 80 ct. w Królestwie rocznie 3 rsb, półrocznie 1 r 60 kop. W Poznańskiem 6 marek, półrocznie 3 m. Przedpłatę przyjmuje drukarnia **Józefa Pisza**, w Tarnowie, Plac katedralny l. 4—7.

Zaraza kartofel

z podaniem środków zastósowanych do jej zwalczenia.

Przez Prof. Wład. Boberskiego.

Jak wielkimi szkodnikami dla organizmów zwierzęcych i roślinnych są grzybki pasożytne, o tym pewniku ogólnie wiadomo. A jeżeli którą z chorób zakaźnych opadających rośliny gospodarcze wszechstronnie starano się zbadać, jeżeli przeciw której cały arsenał wiedzy wytoczono, by ostatecznie jeżeli nie zupełnie wytępić, to przynajmniej ograniczyć napastnika roślin użytecznych, to niezaprzeczenie wystąpiono przeciw szkodnikowi niszczącemu łany kartoflowe. Czem są kartofle tak dla właściciela większych posiadłości jakoteż dla wieśniaka na to pytanie wydaje nam się zbyteczną wszelka odpowiedź, wiadomą bowiem jest rzeczą, iż rok, w którym niedopisały kartofle zwą u nas rokiem nieurodzaju. Z przyczyn tedy łatwych do pojęcia wszystkie kraje uprawiające łany kartoflowo już od czasu epidemicznego wystąpienia zarazy kartoflowej w r. 1845. wzięły się energicznie do zwalczenia nieprzyjaciela, znanego pierwotnie pod naukową nazwą Peronospora infestans Casp. dziś przezwanego Phytophthora in-

festans de By. Zanim nam jednak wypadnie przedstawić obraz tych walk kończących się zwykle zwycięstwem tego niepokaźnego nieprzyjaciela, zanim podamy środki zaradcze przeciw szerzeniu się zarazy kartofel, należy najpierw poznać dokładnie przyczynę zarazy. Jak na wstępie wspomnieliśmy sprawcą zarazy kartoflowej jest grzybek pasożytny z rodziny najniebezpieczniejszej pleśniaków „Phytophthora infestans de By." opadający tak dobrze nać jak i bulwy kartoflowe.

Mniej więcej z końcem drugiej połowy lipca spostrzegamy na naci kartoflowej czarno-brunatne okrągławe plamki z początku drobne, później coraz rozleglejsze i liczniejsze. Lecz przypatrzmy się bliżej tym jakoby zwęglonym częściom listka, a przedewszystkiem badajmy jego odwrotną stronę. Tu wydają się plamy jakoby z lekka delikatnym szarawym pyłkiem okryte, a nadto nie odbija plama swą czarną barwą od zieleni listka, częstokroć nawet widać powolne przejście jednej barwy w drugą. Części zczerniałe listka przedstawiają tkankę już obumarłą, w której grzyb już nie żywoci wyssawszy z treści komórek soki go odżywiające a rozszerzając się od miejsca zakażenia odśrodkowo, zapuszcza swą grzybnię w postaci jednokomórkowych na 0·003 do 0·0045 mm. grubych niteczek między komórkami listka i niszczy coraz dalej naokół tkankę roślinną. Te cieniuchne niteczki stanowiące właściwą treść Phytophthory wydostają się zwykle szparkami przedechowymi rozmieszczonymi przeważnie na odwrotnej stronie liści nieraz w postaci białawych pilśniowatych pęczków na 1 mm. długich, a rozgałęziając się na kształt maluchnych krzewinek odwężają na swych obrzmiałych koniuszkach okrągławe na 0·0027 mm. komórki rozrodcze (conidia). To odwężanie się komórek rozrodczych powtarza ten pasożyt kilkakrotnie, przyczem każdorazowo dotycząca część gałązki nieco się wydłuża i obrzmiewa, by nowe utworzyć konidium czem właśnie według de Bary'ego wyróżnia się od innych pleśniaków [1]). Te komórki rozrodcze stanowiące ów szarawy pyłek na odwrotnej stronie plam spotykany mogą przy sprzyjających warunkach bądź to same się kulczyć bądź co się zwykle zdarza wytwarzają w swem wnętrzu z 10 drobniejszych gruszeczkowatych zoosporów opatrzonych dwoma długimi rzęsami, zapomocą których wspomnione narządy rozrodcze w wodzie np. kropelce rosy z półgodziny pływają, poczem utraciwszy rzęsy otaczają się błonką i pę-

---

[1]) Fortschritte der Botanik. Peronosporeen 1880 p. 58.

dzą po jednym mieszku kiełkowym, którym wdzierają się wprost do wnętrza komórki naskórka. Tu zdążywszy zabiera mieszek z zoospory całą jej zarodź, rozrasta się coraz bardziej i przebija następnie na wskróś komórkę, by wydostawszy się do przestworu międzykomórkowego wypędzić liczne rozłogi grzybni, skoro tylko jego rozwojowi sprzyjające zejdą się warunki [1]).

Szybkość rozmnażania się opisanego pasożyta jest w istocie zadziwiającą. Zaledwie osiądzie zarodnik np. na listku ziemniaczanym, a już wkrótce wypędza strzępek, który przedarłszy się do środka tkanki roślinnej w bujne rozrasta się rozłogi i już do pięciu dni widać obumarłą tkankę znaczną kolorem brunatnym porosłą cieniuchną pilśnią już owocujących gałązek grzyba. Z jednej takiej plamki lecą tysiące zarodników zawierających dziesiątki tysięcy zoosporów i roznoszących zarazę dokoła. Lecz zapytamy jaką to drogą dostają się owe zarodki zarazy na bulwy ziemiaczane. Pytanie to dla nas niezmiernej wagi — gdyż na tej podstawie będzie można podać środki ochronne zabezpieczające kartofle. Już w roku 1857. stwierdził Speerschneider [2]), że zapomocą zarodników na naci wykształconych i przeniesionych na bulwy ziemiaczane takowe podobnie jak nać ulegają zarazie — stwierdził nadto dalej, że już samo posypanie ziemi okrywającej bulwy ziemiaczane wystarcza, by z wodą (np. deszczową) zarazek dostał się do bulw a przebiwszy owym mieszkiem kiełkowym łupinę, rozszerzył się po wnętrzu zakażonej bulwy. Podobnie jak na listkach widzimy też na zakażonych bulwach zwykle nieco zagłębione brunatne plamy, na płaszczyźnie zaś przecięcia tuż pod plamką spostrzegamy część tkanki mniej więcej zbrunatnioną, podczas gdy reszta bulwy jeszcze zdrowo wygląda. Niejednokrotnie nie ma prawie śladu plam na łupinie, po przekrojeniu jednak bulwy widzimy miejsca brunatnawe ciągnące się w głąb jej treści. Zakażone części przedstawiają pod mikroskopem bujne rozłogi grzybni, która chyba tem różni się od grzybni w naci spotykanej, że nie wysyła pędów odwężających na swych końcach komórki rozrodcze. Tę jednak pozornie płonną grzybnię można łatwo zmusić do owocowania. Skoro bowiem przetniemy zakażoną bulwę i umieścimy w miejscu wilgotnem, natenczas wnet na wznoszących się odnogach grzybni odwężać się zaczną

---

[1]) Die gegenwärtig herrschende Kartoffelkrankheit, Leipzig 1861 pag. 16. De Bary: Zur Kenntniss d. Peronosporeen. Bot. Zeitung 1881.

[2]) Botanische Zeitung 1857. pag. 121.

podobne komórki rozrodcze, jakie na naci Phytophthora wytwarza. Zakażone bulwy ulegają już na polu częściowo lub całkowicie rozkładowi szczególnie gdy słotne lato rozwojowi grzybków sprzyja, jeżeli zaś na pozór zdrowe bulwy do dołów lub wilgotnych piwnic schowamy, natenczas szerzy się szybko zgnilizna i cały zapas niszczeje zamieniając się na niemile woniejącą ociekłą masę (nasse Fäule), podczas gdy w suchem miejscu żimowane ziemiaki zwolna się marszczą, zsychają tworząc kruchą masę (Trockene Fäule), którą porastają białawe później żółtawe kożuszki licznych humusowców (Fusisporium solani Mart., Acrostalagmus cinnabarinus, Corda itp.) nie będących wcale powodem rozkładu bulw, lecz jego następstwem. A więc przedewszystkiem szczelinami w ziemi przykrywającej ziemiaki dostają się na takowe zarazki. Chodzi obecnie o rozwiązanie drugiego pytania, w jaki sposób postarała się przyroda o utrzymanie pasożyta w niesprzyjających dlań warunkach w porze zimowej. Liczne doświadczenia Kühna, de Bary'ego, Jensena i innych stwierdziły, że zakażone bulwy do jam schowane obfitują szczególnie na miejscach zranionych w nader bujne porosty grzybni odwężające na swych końcach liczne zarodniki, które następnie szerzą coraz dalej zarazę, już bowiem dnia siódmego na świeżo zakażonem miejscu nowe wytwarzają się zarodniki, zarażające to bulwy to oczka, to (pod wiosnę) ruszające się pędy. Jakże łatwo wybrawszy niezepsute jeszcze i na pozór zdrowe bulwy wysadzić zakażone nasienie. Rzecz charakterystyczna, iż Phytophthora podobnie jak grzybki fermentowe np. drożdże działa na sposób fermentu zamieniając zwolna część ciała roślinnego, w którem pasożytuje na przydatne dla siebie pożywienie, lecz skoro się zbliży czas jej owocowania rozkłada i zabija szybko tkankę swojego podłoża. (porów. Vorlesungen über Pflanzenphysiologie J. Sachs 1882. II. H. pag. 472). Z wysadzonych bulw ciągną się rozłogi grzybni do łodygi i listków, gdzie wywołują przedtem opisane brunatne plamy. Że tak się dzieje a nie inaczej sam stwierdziłem roku zeszłego powtarzając doświadczenia de Bary'ego [1]). Pięć bulw zakażonych 30 marca wysadziłem 4go kwietnia do ziemi w paczce przysposobionej utrzymując takową w odpowiedniej wilgoci, otóż okazało się, iż już pierwsze pędy nosiły na sobie znane ślady zakażenia a na rozwijających się później listkach wystąpiły ciemne plamy. Niewątpliwie tak rzecz się ma po wy-

[1]) Journal of Botany 1866 pag. 105.

sadzeniu na łanie zakażonego nasienia. Ciekawe jednak zrobił Rees [1]) spostrzeżenie, iż nawet zakażone bulwy wydają nać zdrową, zdaje się że jakieś dotąd niezbadane dokładnie, rozwojowi grzybni przeciwne warunki nie pozwoliły jej rozłogom przedrzeć się do pędów z oczek wyrastających.

Dla praktycznego rolnika są tedy następujące do zapamiętania pewniki. „Z plam na naci spotykanych ulatujące zarodniki dostają się z wodą deszczową do bulw i zakażają takowe wywołując już po tygodniu ich gnicie — powtóre, że w jakikolwiek bądź sposób zakażone kartofle przechowane szerzą zarazę coraz dalej a wysadzone wydają nać, na której znowu grzyb swe wytwarza zarodniki gotowe do szerzenia zarazy nawet na dalekie przestrzenie, te bowiem leciuchne ciałka uniesione wiatrem mogą w dalekie powędrować strony nie utraciwszy swej siły kiełkowania.“ Mając tedy te dwa pewniki na oku, postaramy się wyzyskać takowe do praktycznych celów zmierzających do zwalczenia Phytophthory, pierwej jednak zwrócimy uwagę na środki, jakie przedsiębrano w celu zabezpieczenia ziemiaków od niszczącej je zarazy. Po okropnem zniszczeniu jakiemu uległy łany ziemiaczane Europy w r. 1845 kiedy jeszcze nie zbadano a nawet nie domyślano istoty niszczyciela ziemiaków, proponowano na chybił trafił najróżnorodniejsze środki ochronne, które jako nie polegające na znajomości własności grzybka pasożytnego, nie prowadziły też do celu, lub przypadkowo jaki taki szczęśliwy wydały wynik. Ale nawet po dokładniejszem zbadaniu Phytophthory nie zdołano zapobiedz stratom dotkliwym na jakie wskutek gnicia ziemniaków byli narażeni rolnicy. Tak przypomnimy sobie, jak po roku 1850 zalecano podchowanie ziemiaków z nasienia ziemiaczanego (tj. nasienia z jagód). Że środek ten nie przyniósł spodziewanych korzyści nie trudno odgadnąć. Podobnie pozostała bez skutku zmiana ziemiaków wysadkowych w obec tego pewnika, że zaraza nawet oddalonych pól ba krajów nawet może opanować nać zdrowych kartofel — chybaby taka zmiana nasienia była powszechną, chociaż prawdopodobnie i w tym wypadku (pomijając niemożebność wykonania) na długo nie usuniętoby niebezpieczeństwa. Zalecano zimowanie ziemiaków w suchych jamach i piwnicach, w Anglii zaś wkrótce po fatalnym roku 1845. zachwalano hodowanie pewnych odmian ziemiaczanych, okazało się bowiem, że ziemiaki o grubej skórce nie ulegają tak łatwo zarazie

[1]) Zeitschrift d. landw. Centralvereins d. Prov. Sachsen. 1872. Nr, 4.

niżeli odmiany białe cienką skórką okryte, skoro jednak na tę okoliczność zwrócimy uwagę, o czem niezawodnie każdy praktyczny hodowca kartofel wie z doświadczenia, że nawet odmiany celujące swą siłą odporną przeciw zakażeniu zarodnikami Phytophthory w pewnym przeciągu się zwodzą i tę siłę odporną tracą, a nadtę niekoniecznie wszystkie pokup jednaki znajdują, z czem się producenci niezaprzeczenie liczyć muszą, natenczas nawet i ten środek przeciw Phytophthorze upada. Następnie kazano zbierać nać, na której były plamy zdradzające zakażenie, a nawet zachwalano ścinanie naci skoro się tylko plamy pojawiły — wszystkie te środki mające swój początek w teoryi okazały się w praktyce płonnymi, ścięcie bowiem naci, na której pojawiły się plamy nie zabezpieczy bulw wcale gdyż zarodniki już się wysypały, przedwczesne zaś ścinanie może sprowadzić zawiązanie się bulw ziemiaczanych do zera. Jeden ze znakomitych znawcow zarazy kartoflowej Kühn [1]) zauważył nawet, że wczesne kartofle w odpowiednim wysadzone czasie ulegały zazwyczaj zarazie skoro takowa panowała —podczas gdy te same odmiany późno sadzone niewiele ucierpiały. Zdaje się, że są tu w grze raczej zewnętrzne bliżej nie poznane czynniki, które te niezwykłe sprowadzają zjawiska.

Wspomnieć tu chcemy jeszcze o jednym środku ochronnym w swoim czasie w Anglii, tudzież później na stałym lądzie Europy zalecanym, który jednak wkrótce po znakomitych badaniach de Bary'ego okazał się zupełnie jałowym. Wzywano do palenia naci ziemniaczanej, by takowa podobnie jako też zakażone bulwy nie dostała się na pola, ziemiaki zaś nadpsute zalecano tylko gotowane podawać na karm, by zupełnie zniszczyć zarodki zarazy, niemniej też z tej przyczyny radzono producentom, by na jednem i tem samem polu w zbyt krótkich odstępach a tem mniej rok po roku kartofel nie uprawiono, — panowało bowiem jakiś czas przekonanie poparte doświadczeniami Smitha [2]) i innych badaczy, że Phytophthora podobnie jak jej krewniaczki (Phytophthora fagi i t. p.) rozmnaża się też na drodze płciowej, wskutek zaś współdziałania narządów płciowych (oogonia i antheridia) powstałe oospory odznaczają się tak wielką wytrzymałością, że mogą znieść najnieprzyjaźniejsze warunki zimy i na rok przyszły wytwarzając

---

[1]) Berichte aus dem physiol. Laboratorium d. landw. Inst. d. Univers. Halle 1872.

[2]) Gardeners Chronicle. 1876. T. VI. pag. 10 i 39.

w swem wnętrzu zoospory mogą podobnie jak w konidiach powstałe zoospory zarazę na nowo rozplenić. Gdy jednak A. de Bary na wezwanie królewskiego Towarzystwa rolniczego w Londynie bardzo ściśle badania nad Phytophthorą wykonał [1]) i dowodnie wykazał mylność zapatrywań Smitha, przeto odpadają tem samem powyżej wspomniane środki ostrożności. Z tych w krótkości przytoczonych uwag nie trudno nabrać przekonania, że do dziś dnia jest producent ziemiaków niemal bezbronnym w obec potężnego aczkolwiek mikroskopicznego nieprzyjaciela — a jedyne choć niepewne środki zaradcze służące mu do rozporządzenia pozostały chyba następne: „Wysadzaj wybrane ile możności zdrowe nasienie, zebrane zaś ile możności niezranione bulwy zachowaj w suchem miejscu, suchość bowiem nie sprzyja i powstrzymuje szybki rozwój zarazy.“

Olbrzymie straty spowodowane panowaniem zarazy kartoflowej tak w polu jakoteż w jamach i piwnicach wywołały, jak widzieliśmy, dość wcześnie w kołach uczonych i praktyków prawdziwą krucyatę przeciw Phytophthorze, z jakim skutkiem widzieliśmy w poprzednio wypowiedzianych myślach. Dlatego ośmielimy się w obec poważnych głosów w tej mierze zabieranych przytoczyć genezę naszych myśli mających za podstawę badania de Bary'ego, postaramy się przytem wykazać ich praktyczne a przytem skuteczne zastósowanie. Mówimy skuteczne, gdyż mamy nadzieję, iż owe miliony jakie kraj traci przez zarazę kartoflową zniżymy znacznie, — a gdyby na drodze, którą wskazać zamierzamy tylko połowa szkód się nam wróciła, natenczas powiemy, że na dobry trafiliśmy gościniec.

Po fatalnym roku 1845. i następnych do r. 1850, które to lata całej Europie dotkliwie czuć się dały a później to tu to owdzie złowrogiem po polach ziemiaczanych aż po nasze dni odzywają się echem, usiłowano wszędzie w jakikolwiekbądź sposób zgnieść wspólnego nieprzyjaciela. W tym czasie podjął też mój ś. p. ojciec po fatalnej katastrofie r. 1845. pewne li tylko próbne doświadczenia niepolegające na znajomości własności Phytophthory. Próby te przedsięwzięte więcej na chybił trafił aczkolwiek miały pewną podstawę, pozwoliły nam w przyszłości dojść do wyników jakie zestawimy poniżej. Pierwsze doświadczenia odbywające się w Piszczatyńcach (na Podolu) w ogrodzie z łekkim upadem południowo wschodnim o dobrej ogrodowej glebie miały na celu

[1]) Journal of Botany. 1876. pag. 105.

niedopuszczanie wody atmosferycznej do bulw ziemiaczanych, — twierdzenie to bowiem i dziś się utrzymuje, że wilgotne a przytem parne lata sprzyjają wielce rozwojowi zarazy kartoflowej. Puszczono więc rzędy w trojakim kierunku; na pierwszej parceli wprost z góry na dół, na drugiej skośnie, na trzeciej poziomo — kierowano się tą myślą, o ile zmniejszenie lub zwiększenie odpływu wody atmosferycznej wpłynie na rozwój zarazy kartoflowej; gdy zaś nadto było upowszechnionem zdanie, że zazaza od krzaka do krzaka pod ziemią się zbliża więc na drugiej i trzeciej parceli (skośnorzędowej i poziomorzędowej) pozostawiono odstęp między rzędami 28 i 32 calowy, podczas gdy pierwszej parceli rzędy wprost z góry na dół poprowadzone jako najbardziej odpływowi wody sprzyjające biegły obok siebie w odstępach dwudziestodwucalowych, — oddalenie krzaków na drugiej parceli wynosiło 10, na trzeciej 12, na pierwszej 8 cali. Nasienie było przed sadzeniem myte i wybrane, okopywanie odbyło się prawidłowo. W drugiej połowie lipca ukazały się pierwsze oznaki zakażenia, czarne plamy okrywały listki coraz to gęściej z końcem lipca a następnie nać zniszczała przed czasem. Zbiór wykazał w przybliżeniu następny wynik. Pierwsza parcela o najkorzystniejszych warunkach odpływu zawierała 50% zakażonych bulw, druga około 35%, trzecia tylko 25% jakkolwiek pod względem odprowadzenia wody deszczowej w najniekorzystniejszych była warunkach. Zdawało się tedy wszystko przemawiać za tem, iż oddalenie znaczniejsze krzaków ziemiaczanych stanowi znaczną zaporę szerzeniu się zarazy kartoflowej gdyby nie jedna okoliczność, która to rozpowszechnione twierdzenie zupełnie znosiła. W czasie kopania ziemiaków zauważano, iż największy procent zakażonych bulw znajdował się bliżej powierzchni ziemi, podczas gdy głębiej leżące w znacznej części ocalały. Byłoby niejako stwierdzenie upowszechnionego mniemania, iż ziemiaki w zwierznych warstwach wystawione bardziej na wpływ wilgoci łacniej ulegają zarazie. Liczne próby w tym kierunku przedsiębrane w następnych latach mniej lub więcej sprzyjających zarazie nie doprowadziły do stanowczego wyniku, okazało się nadto, iż z zwiększaniem oddalenia rzędów i roślin ziemiaczanych zmniejszał się w pewnym stosunku też procent zakażonych bulw, lecz natomiast w następstwie wydatek ogólny się zmniejszyć musiał. Trzymając się jednak myśli panującej, iż nadmiar wilgoci jest przedewszystkiem owym czynnikiem, na który przedewszystkiem baczną mieć musi uwagę producent ziemiaków, wykonał ś. p. mój ojciec w r. 1866. następujące doświadczenie w Wierzchniakowcach,

gdzie ziemiakami zasadzone pole mniej więcej w podobnych znajdowało się warunkach jak w Piszczatyńcach. Chodziło tu przedewszystkiem by z naci zciekająca woda deszczowa nie dostawała się wprost do bulw i ile możności nie spływała na górną część rzędów, a zarazem chodziło tu o to, by się bulwy pod krzakiem nie zaparzały a nadto powietrze dostateczny mogło mieć przystęp pod krzaki i umożliwiało tem szybsze odparowanie spadłej wody. Żądanie to rozwiązano w sposób następujący: 10 rzędów o trzydziestocalowem świetle i poziomym biegu o dwunastocalowem oddaleniu roślin otrzymało po wysapaniu skoro krzaki mniej więcej około 12 cali wysokości dosięgły, pewien rodzaj łaty zrobionej z leszczyny i wspartej na takichże słupkach, odginającej nać pod kątem 45° ku stronie od słońca odwróconej. Rośliny tak przygięte rosły czas jakiś w tem położeniu wyginając się zwolna znowu ku słońcu. Następnych dziesięć rzędów nie otrzymało łat wspomnianych tylko zachowały tąkie same oddalenie. Zaraza kartoflowa w tym roku rozwinęła się wielce i nać przed czasem zniszczała. Rozpoczęto też wkrótce dokładne poszukiwania tak przygiętych przedtem krzaków jakoteż wolno rosnących i przekonano się, iż w rzędach niezabezpieczonych 60% już na miejscu odpadło, podczas gdy u zabezpieczonych (przygiętych) tylko 15% zepsutych [1]) wykazano, których przeważna część blisko powierzchni leżała. Bądź co bądź wynik dość korzystny, jakkolwiek przyznać musimy, że w praktyce przedewszystkiem na szersze rozmiary wykonanie takiego doświadczenia na znaczne natrafia trudności.

Tymczasem doświadczenia nad Phytophthorą przedewszystkiem w Niemczech dokonane pozwoliły nam zapoznać się bliżej z jej własnościami i wyzyskać doświadczenia dotychczas przedsięwzięte ku zwalczeniu wspólnego nieprzyjaciela. Dotychczasowe próby były rzec można dorywcze i polegały na mylnej podstawie jakoby nadmiar wody, na którego odwrócenie wszelkie usiłowania skierowano, był przedewszystkiem winnym udziału zakażenia Phytophthorą. Że jej rozwojowi sprzyja słotne lato a przedewszystkiem u nas na Podolu słota około św. Anny stała się niezbitym pewnikiem, niemniej też, iż z wodą deszczową wnikają zarodniki grzyba i sprowądzają psucie się ziemiaków o tem przekonywały doświadczenia Kühna, de Bary'ego i innych, a zarazem obecnie stały się zrozu-

---

[1]) Podajemy tu tylko wyniki na polu zebrane, w przechowanych bowiem w dwu osobnych miejscach gniły tak zabezpieczone jak niezabezpieczone ziemiaki.

miałymi przedtem niewyjaśnione odpowiednio okoliczności, dlaczego głębiej leżące bulwy mniej ulegały zarazie, tudzież dla czego przyginanie naci na jedną stronę przyczyniło się w powyżej przedstawionem doświadczeniu tak znakomicie do znacznego zmniejszenia zarazy. Leży bowiem jak na dłoni, że zarodniki, którymi nać tak obficie była okrytą, nie spływały wtedy po łodydze otworami na najpłyciej leżące bulwy i w ogóle nie spadały z listków na ziemię blisko krzaka, lecz nieco opodal, a tem samem uchronił się tak znaczny procent od zarazy. Kilka lat upłynęło na próbach, którym jednak kres położyła śmierć ojca. Dopiero w r. 1878. mając powierzoną naukę gospodarstwa wiejskiego w seminaryum w Tarnopolu podjąłem na nowo dalsze doświadczenia praktyczne nad Phytophthorą, których wyniki poniżej zestawiam. W r. 1877. zająłem się przedewszystkiem dokładnem zbadaniem mikroskopicznem, czyli strzępki Phytophthory czołgając się we wnętrzu naci nie zdążają tą drogą do bulw. Otóż liczne przekroje zakażonych roślin wykazały, iż tej drogi nie obiera Phytophthora do swej wędrówki i tylko w jednym wypadku obaczywszy czarne plamy tuż blisko ziemi na naci przeświadczyłem się, iż rozłogi grzybni przeciskając się przez tkankę łodygi zakaziły następnie pierwszą z bulw pod ziemią spotkaną; zresztą zakażenie odbywa się li tylko zapomocą zarodników (konidyów lub zoosporów), które wraz z wodą dostają się do bulw ziemiaczanych. Następny rok 1878. i 1879. poświęciłem przedewszystkiem badaniu środków zabezpieczających bulw przed zakażeniem. W tym względzie należało mieć przedewszystkiem dwa warunki na oku. Najpierw zużytkowanie doświadczeń ojcowskich, które wykazywały dowodnie iż pochylając nać nadajemy niejako sztuczny odpływ wodzie deszczowej, a tem samem utrudniamy znakomicie dostanie zarodników na bulwy, powtóre opierając się na doświadczeniu, iż głębiej leżące bulwy mniej były wystawione na ataki zarazy niżeli blisko powierzchni ziemi będące, należy nam wykazać jakiej miąższości ma być warstwa ziemi okrywającej bulwy ziemiaczane, która by je zabezpieczała przed napadem zarodników Phytophthory?

Przedewszystkiem należało się zastanowić nad doświadczeniem drugiem tyczącem się miąższości warstwy okrywającej bulwy a więc tak zwanej „warstwy ochronnej.“ W tym względzie musiały być pierwej dokonane odpowiednie doświadczenia. Okoliczność ta, iż dolne bulwy mniej ulegają zakażeniu jak górne uzyska dopiero pewną wagę, jeżeli znać będziemy czas zakażenia, z początku bowiem nadmieniliśmy, iż w tydzień po ukazaniu się plam na naci

zachodzą pierwsze ślady zakażenia bulw i to przedewszystkiem górnych a zarazem na górnej ich powierzchni. W dniu 9tym znaki te wystąpiły tem silniej obejmując większą ilość bulw pod krzakiem się znajdujących. I te to dwa terminy obraliśmy do skonstatowania rozszerzenia się zarazy. W obydwóch wypadkach mogło zakażenie być dokonanem przedewszystkiem zapomocą zarodników z listków spadających, gdybyśmy bowiem sądzili, że od górnych bulw zakaziły się poniżej leżące, natenczas i ten wypadek odpada w obec pewnika, iż czas 3—4 dni nie wystarcza by się zdrowe bulwy od zakażonych w ziemi zarazić mogły. — A więc 7. dnia z rana rozpocząłem poszukiwania pod krzakami sadzonymi w sposób zwyczajny, a wyniki były następujące:

na 5 Kg. bulw zebranych w głębok. do 2 cali prawie 50% zakażonych
„ 5 „ „ „ „ 2—3½ „ „ 20% „
„ 5 „ „ „ „ 3½—6 „ „ 4% „

We trzy dni później:

na 5 Kg. bulw zebranych w głębok. do 2 cali prawie 70% zakażonych

---

Wstęp do geologii ogólnej.

Przez Dra R. Zubera.

(*Dokończenie*).

Ogólnym skutkiem tych czynności we wnętrzu ziemi jest tworzenie skał krystalicznych a mianowicie wulkanicznych, jeżeli powstały przez wybuch na powierzchnię ziemi i stosunkowo szybko stężały, i plutonicznych, które zawdzięczają swe powstanie bardzo powolnemu krzepnięciu we wnętrzu.

Ze względu na ukształtowanie powierzchni wywołują te zjawiska wulkaniczne i plutoniczne ciągle nierówności: są one w ogóle czynnikiem górotworczym.

Czynniki zaś atmosferyczne t. j. powietrze i woda działają przedewszystkiem niszcząco na istniejące skały i dopiero w drugim rzędzie przyczyniają się do tworzenia skał osadowych. Czynniki te oddziaływają przeto głównie wyrównywająco, niwelująco: usiłują poznosić wyniosłości i wypełnić zagłębienia skorupy ziemskiej.

Szczegółowe zbadanie tych wszystkich zjawisk i ich przyczyn jest zadaniem geologii dynamicznej.

Obecnie zaś sądzę, że właściwą rzeczą będzie wiedzieć, jeszcze kilka słów o prawdopodobnej grubości skorupy ziemskiej i o samem wnętrzu ziemi.

Wiadomo powszechnie, że ciepłota ziemi podwyższa się ze zbliżeniem się ku środkowi. W najwyższych warstwach zauważono, że przyrost temperatury wynosi mniej więcej 1^0 na 32 metrów głębokości. Gdyby ten przyrost ciepła był jednostajnym aż do środka ziemi, wtedy grubosć stałej skorupy mogłaby wynosić co najwyżej 50—60.000 m. czyli 6—8 mil, a w środku ziemi panowałaby temperatura wyższa niż 200.000°C. W takie potworne przypuszczenia nikt dziś nie może wierzyć. Głębokość bowiem do jakiej dotychczas pionowo przebito skorupę ziemską*), jest zaledwie 5.000 promienia ziemi. Gdyby przeto ktoś chciał ze spostrzeżeń zebranych na tej małej przestrzeni wysnuć matematyczne prawo przyrostu ciepłoty ku wnętrzu ziemi, która nadto złożona jest z niejednostajnego materyału, postąpiłby sobie niewłaściwie podobnie jak ten, ktoby z różnicy gęstości powietrza u stóp i pod dachem wysokiej kamienicy lub nawet wieży chciał z matematyczną ścisłością oznaczyć górną granicę atmosfery. W wielu zwłaszcza dawniejszych podręcznikach geologicznych spotkać się można z różnemi tego rodzaju obliczeniami, odnoszącemi się do ciepła, wieku ziemi itp. gdzie cale mnożone są przez setki i tysiące lat. Są one o tyle pożytecznemi, że unaoczniają tylko pojęcie bardzo wielkiej liczby. Cóż bowiem dalej z takiego obliczenia, gdzie raz wypadnie rezultat np. 200, a raz 300 milionów lat? i nikt nie jest w stanie powiedzieć, która z tych liczb jest prawdziwą, a różnica 100,000,000 jest przecież bardzo znaczną.

Nie ma więc nawet mowy o wyszukaniu matematycznego prawa przyrostu ciepłoty do wnętrza ziemi; faktem tylko niezbitym jest, że temperatura wzmaga się ku wnętrzu. Nadto można być prawie pewnym, że maximum gorąca panującego we wnętrzu ziemi, nie będzie o wiele wyższem od temperatury w pobliżu wewnętrznego brzegu stałej skorupy ziemskiej, bo w płynnej masie odbywa się najprawdopodobniej ciągłe wyrównywanie ciepłoty.

---

*) Najgłębszym otworem świdrowym jest wywiercony w Sperenberg w Brandenburgii; posiada on głębokość 1272 metr., z czego 1200 jest pod poziomem morza. Promień zaś ziemi wynosi średnio 1716 geogr. mil.

Tą drogą nie można przeto nawet w przybliżeniu oznaczyć grubości stałej skorupy ziemskiej. Usiłowano jednak dojść do pomyślniejszych wyników na podstawie innych spostrzeżeń.

Znakomity astronom i matematyk Hopkins wykazał, że niektóre znane zjawiska zboczeń osi ziemskiej od ekliptyki muszą przybrać inną wartość liczbową stosownie do tego, czy za podstawę rachunku przyjąć, że ziemia jest stałą lub płynną, lub też że posiada mniej lub więcej grubą stałą skorupę otaczającą płynne jądro. Wykazał dalej, że obliczenia te wydają najprawdopodobniejsze rezultaty, gdy przyjąć, że skorupa stała ziemi posiada przynajmniej grubość $1/5$ — $1/4$ części promienia t. j. około 200 geogr mil

Zdaje się jednak, że tak znaczna grubość wykluczałaby możliwość komunikacyi wnętrza ziemi z powierzchnią tejże, na jaką wskazują wulkany; trzeba więc w takim razie przypuścić, że grubość skorupy ziemskiej zmienia się lokalnie bardzo znacznie, i że wulkany mogą w ogóle tylko tam istnieć, gdzie stopione masy wnętrza podchodzą bliżej pod powierzchnię ziemi.

Inni przyjmują, że ziemia posiada oprócz stałej skorupy także i stałe jądro, a między oboma warstwę stopionej masy, — lub wreszcie, że cała masa ziemi jest już zupełnie stałą, a tylko tu i owdzie w różnej odległości od powierzchni i środka są jeszcze, jakby bańki, oddzielne ogniska stopionej masy, które podsycają czynność wulkanów. To ostatnie zapatrywanie zyskało sobie stosunkowo dość wielu zwolenników.

Odnośnie do poglądów poruszonych przezemnie w ciągu niniejszego odczytu pojawiły się w ostatnich latach niektóre odmienne zdania, które niezawodnie w wielu razach wywołają modyfikacyą obecnie przyjętych zapatrywań. Nie starałem się jednak zapuszczać w tem miejscu w bliższe przedstawienie takowych, bo zdaniem mojem nie nadają się do popularyzowania rzeczy takie, które dopiero wymagają ścisłej i wyczerpującej dyskussyi w kołach fachowych Nadto może mię kto zapytać, dlaczego nie poruszyłem tu teoryi descendencyi, która przecież jest w tak ścisłym związku z nowoczesną geologią. Nie uczyniłem tego z powodu, że teorya ta stanowi właściwie podstawę studyów paleontologicznych i geologii historycznej, podczas gdy mnie szło tylko o geologią ogólną; a także i szczupłe ramy niniejszego odczytu nie pozwalałyby na przedstawienie rzeczy tak ważnej, jak teorya descendencyi.

Jeżeli tem ogólnem i krótkiem zestawieniem panujących obecnie poglądów zdołałem zainteresować kolegów dla umiejętności, której się z zawodu poświęcam, w takim razie cel tego odczytu został osiągniętym.

O drzewach bursztynowych.

Umieściliśmy w swoim czasie obszerny artykuł o bursztynie w naszem czasopiśmie, wspominając tamże pokrótce także o drzewach bursztynowych. Dziś zamieszczamy według dziennika „Presse“ zwięzły artykulik, który posłuży jako uzupełnienie tamtej rozprawy, tembardziej że w czasie, w którym poprzedni artykuł pisaliśmy, nie było jeszcze o drzewach bursztynowych wyrzeczone ostatnie słowo, które wyrzekli teraz H. R. Göppert i A. Menge.

Przeszło już 1800 lat temu, jak twierdził Pliniusz, że bursztyn, ceniony wówczas wysoko w Rzymie, nie jest niczem innem tylko skamieniałą żywicą, a prawie 50 lat temu, jak dowiódł Göppert umiejętnie, że istotnie tak jest. Już w r. 1836 wynalazł Göppert szczątki drzewa bursztynowego, podobnego dzisiejszym jodłom i od tego czasu zbierał ten niezmordowany badacz materyały, odnoszące się do bursztynu, drzew bursztynowych i całej flory lasów bursztynowych. Od czasu do czasu pojawiały się sprawozdania o ważniejszych odkryciach na tem polu, ale o całości tego olbrzymiego materyału, który zebrał Göppers przy pomocy swych przyjaciół Berendt'a i Menge'go, nikt nie miał dokładnego wyobrażenia. Niedawno dopiero pojawił się pierwszy tom tego dzieła pod tytułem: „Flora bursztynu i jej stosunki do flory formacyi trzeciorzędnej i obecnej, przez H. R. Göpperta i A. Menge'go.“ [1]). Tom pierwszy mówi właśnie o drzewach bursztynowych, w szczególności także co do ich stosunku do drzew szpilkowych teraźniejszości. Do tekstu dołączonych jest 16 tablic, obejmujących 250 rycin litografowanych a po części kolorowanych, znakomicie wykonanych dające wyobrażenie o olbrzymiej pracy, która się na to dzieło składała.

---

[1]) Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiär Formation und der Gegenwart von H. R. Göppert und A. Menge. Erster Band.

Pierwsze badanie umiejętne, uznające bursztyn jako żywicę skamieniałą, dokonane zostało przez Göpperta na kawałku drzewa bursztynowego pochodzącego z morza Bałtyckiego, który przemieniony w okruchowy, czarno połyskujący węgiel, we wszystkich kierunkach żyłkami żółtego, przeźroczystego bursztynu był przewleczony. Kawałek ten drzewa był i z tej przyczyny ciekawy, że na nim po raz pierwszy udowodnić było można tworzenie się węgla kamiennego na drodze mokrej, bo gdyby zwęglenie było nastąpiło z powodu gorąca, to łatwo rozkładający się bursztyn nie mógłby się był w nim znajdować. Większe kawałki drzewa bursztynowego należą do rzadkości pierwszorzędnych i Göppert widział zaledwie 10 kawałeczków 1—4 cali długości a 1—2 cali grubości. Bursztyn sam czyli wypływająca z tych drzew żywica nie pozostawała na pniach lub gałęziach w większej ilości, lecz spadała kroplami na dół i zbierała się koło korzeni. Z tem zgadza się i kształt znalezionych większych brył, jakoteż opis znajdowania tych żywic naszej flory, które do bursztynu najbardziej są zbliżone, jak kopal i dammara. Tej ostatniej żywicy znalazł Hochstetter w Nowej Zelandyi na miejscach, gdzie dawniej lasy dammarowe były, w górnych warstwach ziemi bryły ważące około 24 Kg. Największy w Prusiech wykopany kawałek bursztynu waży przeszło 10 Kg. i znajduje się w berlińskiem muzeum mineralogicznem. Bryła ważąca 3 Kg. a znaleziona w r. 1858 koło Klein Kletschkau okazywała wyraźnie, że opierała się na korzeniu. Sączenie się żywicy było na każdy sposób w swoim czasie nadzwyczaj obfite, gdyż każde drzewo było w nią bardzo bogate i wydzielało ilość tejże stosunkowo ogromną. Wnosić to można z wielkich brył bursztynu, spoczywających na względnie cienkich kawałeczkach drzewa. Niekiedy zamknęła żywica kawałeczek drzewa tak dokładnie, że rozkład jego nie nastąpił, tak że dziś jeszcze białawą barwę swą okazuje. Lepka żywica nie tylko otaczała drewno i korę swego rodziciela, lecz przylepiały się do niej i inne drobne przedmioty, które spływająca następnie żywica pokrywała. Resztki roślinne wszelkiego rodzaju, odłamki gałązeczek, liście, kwiaty, nasiona, owady najrozmaitszych rzędów pająki, mrówki, pióra, włosy a nawet jedna na półtora cala długa jaszczurka są w bursztynie zamknięte. Z powodu ustawicznego polowania na rzadkie okazy i z powodu wysokich cen, jakie miłośnicy za kawałki gabinetowe płacili, nastąpiło prawie z konieczności to, że zaczęto miłośników takich rzeczy oszukiwać w najhaniebniejszy sposób, tembardziej że bursztyn łatwo

topić się daje. Stąd znane są zamknięte w bursztynie żaby a nawet rzekotka w chwili, gdy również zamkniętą bursztynem chce schwytać muchę, węże i tym podobne sztuczki. Prawdziwy znawca łatwo odróżni i tutaj prawdę od fałszu i z prawdziwych zabytków bursztynem objętych roztacza przed nami Göppert cały obraz lasu bursztynowego. Przedewszystkiem wiedzieć należy, że bursztyn nie jest żywicą jednego gatunku drzewa, lecz kilku rozmaitych drzew szpilkowych. (*Dok. nast.*)

Rozmaitości.

Króliki angorskie. Dziennik „Journal L'Acclimatation" zwraca uwagę swoich czytelników na króliki rasy angorskiej następującym poniżej listem, dodając że przysłano mu tkaniny ze sierci tych królików, nieustępujące niczem prawie prawdziwym tkaninom kaszmirskim. List ten opiewa tak: Już od dwóch lat zajmuje się hodowlą królików angorskich z korzyścią, gdyż otrzymuję rodzaj wełny, mogącej znaleść zastosowanie w wielu kierunkach przemysłowych. Na licznych wystawach przedstawiłem moje wyroby z najpomyślniejszym skutkiem, chociaż wystawiłem je tylko jak „próby". Nawet na wystawie międzynarodowej w Melburne otrzymałem dyplom i pierwszą nadgrodę. Poleciłem pewnemu francuskiemu fabrykantowi, aby z moich produktów zrobił tkaniny i otrzymałem z jednego kilograma sierci 2 metry „kaszmiru" na 130 cm. szerokiego a pozostało jeszcze 36 pasm nici. Te powodzenia doprowadziły mię do postanowienia pracować w tym kierunku dalej i sprawić, ażeby sierć królików angorskich zajęła także miejsce w przemyśle domowym, na jakie zasługuje, Sierć bywa zwierzętom żywym wyskubywaną (!) a zwierzę ani dręczone przez to nie bywa (?) ani źle nie wygląda. Można w ten sposób uzyskać od sztuki 100 — 150 gramów miesięcznie, wyłączywszy u samic 4 miesiące, w których są kolne i skubane nie bywają. Według tego otrzymuje się rocznie od sztuki przeciętnie 800—900 gramów. Kilogram tej sierci (brutto) daje 63 tysiące metrów nici czyli 3 metry tkaniny na 130 cm. szerokiej. Młode mogą już być podskubywane po trzech miesiącach. Sierć w większych ilościach dostaje się do Marsyli a stamtąd do Anglii, gdzie z kilograma do 90 tysięcy metrów nici przędą. Przy tem wszystkiem są ceny królików angorskich bardzo niskie...." Dalej dziwi się autor, że tak mało króliki te bywają hodowane i wyraża nadzieję, że hodowla ta podniesie się, skoro hodowcy poznają korzyści, jakie ona przynosi. Wreszcie ofiaruje swoje objaśnienia na żądanie. Szkoda tylko, że dziennik, z którego tę wiadomość czerpiemy nie podał ani nazwiska autora tego listu ani miejscowości, dokąd adresować należy, bo zaproponowalibyśmy mu, aby pozwolił sobie co miesiąc „wyskubać" kilka gramów włosów bez bólu.

Wydawca i odpowiedzialny Redaktor Z. Morawski.

Drukiem Józefa Pisza w Tarnowie.